

# ヒューマンファクターを考慮した当直要員数の研究

## 当直要員数モデルの構築

### A Study on an Organizational Structure of Power System Operations Incorporating Human Factors The Construction of a Model for the Number of Operators Incorporating Human Factors

(系統運用部 業務G)

(Administration Group, Power System Operations Department)

支店給電制御所における指令制御業務は人間が判断する内容が多いため、指令制御員はヒューマンファクターを考慮して配置する必要がある。本研究では、支店給電制御所を対象に現地調査やアンケート調査等を実施し、負担感、役割分担・コミュニケーション・管理スパン等のヒューマンファクターを考慮した支店給電制御所の当直要員数に関する評価モデルを構築した。

It is necessary to design an organizational structure of power system operations in consideration of human factors, because there are a lot of duties judged by operators in Load Dispatching Control Center (LDCC). In this study, we surveyed LDCC and carried out a questionnaire-based survey to operators. We constructed a model for the number of operators incorporating human factors such as burdens, operator's share of the roles, communication, the span of control.

## 1 背景と目的

支店給電制御所では、電力系統の監視や発電所の運転業務を、3～9名で構成する当直班の交替勤務により行っている。従来、支店給電制御所の1班あたりの当直要員数は、管轄遮断器台数を指標として経験的なモデルにより設計してきたが、様々な業務環境の変化に伴い、当直要員数の見直しの必要性が高まってきた。本研究は、支店給電制御所の当直要員数について、ヒューマンファクターを考慮した評価モデルを検討した。

## (2) 平常時現地調査

当直要員数が異なる5箇所の支店給電制御所を対象として平常時業務に関する現地調査(ヒアリング調査含む)を行った。

## (3) 事故復旧訓練調査

平常時現地調査と同じ5箇所の支店給電制御所を対象として事故対応時業務に関する事故復旧訓練調査(ヒアリング調査含む)を行った。

## (4) アンケート意識調査

平常時現地調査及び事故復旧訓練調査の結果を踏まえアンケート調査票を設計し、全支店給電制御所の全当直員を対象にアンケート調査を行った。

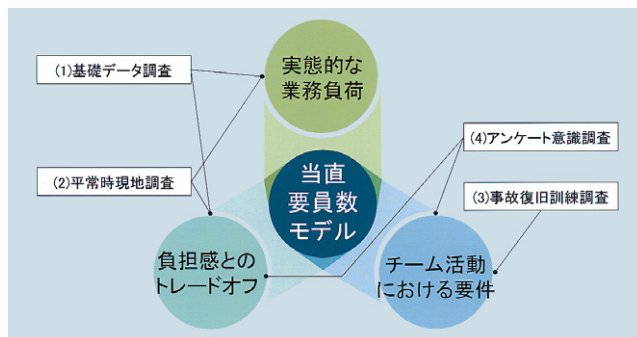
## 2 研究の方法

「実態的な業務負担」「負担感と当直要員数のトレードオフ」「チーム活動における要件(役割分担・コミュニケーション・管理スパン)」に関してヒューマンファクターを考慮し、当直要員数のモデルを構築した。これらの検討のため、(1)基礎データ調査 (2)平常時現地調査 (3)事故復旧訓練調査 (4)アンケート意識調査を実施した。

## 3 当直要員数モデルの検討

### (1) 系統管轄規模と業務負担

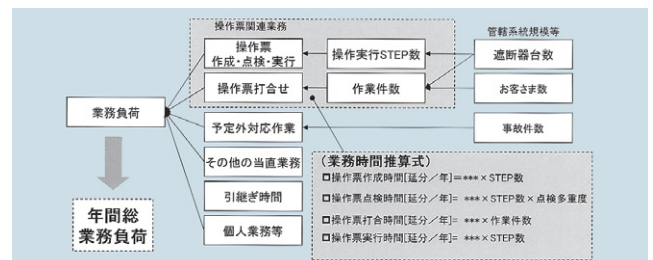
平常時現地調査における業務時間と操作票処理量から、操作票の単位処理量あたりの業務時間の原単位を算出し、また、年間の操作票処理量を管轄系統規模等から推定する評価式を作成した。これらから、管轄系統規模から支店給電制御所の年間業務負担を推算する業務負担モデルを構築した。イメージを第2図に示す。



第1図 当直要員数モデルの構築

### (1) 基礎データ調査

支店給電制御所(A～K給制)ごとに、遮断器台数等の電力設備やお客さま数等の業務環境と、操作票の作成件数、操作実行STEP数、作業件数、事故件数等の業務負担に関する基礎データを収集し分析した。



第2図 業務負担モデル

### (2) 負担感と当直要員数のトレードオフ

操作実行STEP数の年間最大値に合わせた当直要員数を配置した場合、組織設計において非効率となるため現実的には妥当なバランスによって組織設計を行うこと

が必要となる。このトレードオフについて、当直員の負担感に注目し検討を行った。

① 負担感の要因

平常時現地調査において、当直員へのヒアリング調査の結果、業務の負担感には操作票の実行業務量との関係性が強いことを定性的に把握した。

② 組織設計

平常時現地調査で、業務繁忙度に関して観察調査を行い、また、ヒアリング調査においても負担感に関する聞き取りを行った。これらから負担感の限界基準を設定した。

(3) 当直要員数の上下限に関する要件

当直班をチームとして見た場合の行動分析により検討を行った。

① 役割分担に関する組織規模要件

事故復旧訓練調査において、人数の少ない当直班は、外部からの電話への対応に時間を要する局面が散見された。よって、事故復旧対応を行うためには最低でも4名以上の当直要員が必要であると考えられる。

② コミュニケーションに関する組織規模要件

事故復旧訓練調査において、当直要員数が6名になると各当直員の当直責任者への口頭報告が輻輳しはじめ、7名になると輻輳によりコミュニケーションに大きな支障を来す様子が観察された。

また、アンケート意識調査の結果として、業務負担に対する必要下限数回答者の累積比率とコミュニケーションの限界上限数回答者の逆累積比率を第3図に示す。

管轄系統規模が大きくなるほど当直要員数の必要数と限界数の両立が難しくなるという意識傾向が表れている。

本分析からも当直要員数は6名程度が上限であると考えられる。

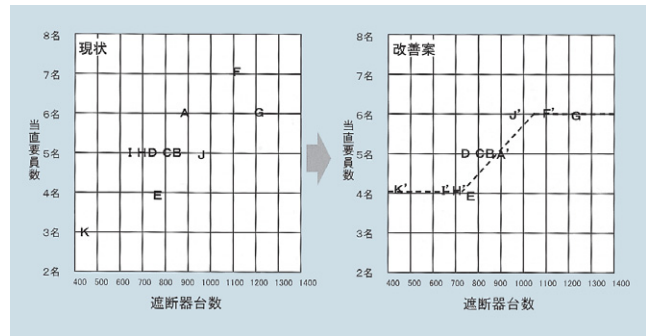
③ 管理スパンに関する組織規模要件

アンケート意識調査において、当直責任者に対して管理可能と考える適切な当直要員数(当直責任者も含む)を質問したところ、80%が4~6名と回答した。また、大規模給電制御所の当直責任者ほど実態人数よりも少なく回答する比率が高かった。以上から、管理スパンの観点からは組織規模の上限は6名と考えられる。

## 4 モデルの概要と適用例

前節までで検討したモデルの概要を以下に示す。

- (1) 当直要員数の下限は事故復旧時の役割分担を考慮して4名とする。
- (2) 当直要員数の上限は事故復旧時のコミュニケーション及び管理スパンを考慮して6名とする。
- (3) 当直要員数は管轄系統規模から業務負荷を評価し、負担感とのトレードオフを考慮して設定する。



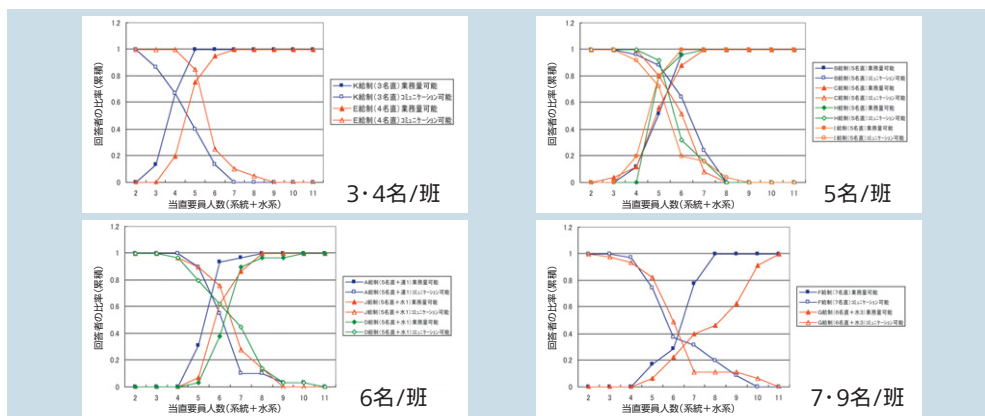
第4図 当直要員数(系統業務)の改善案

## 5 まとめ

本研究で構築した当直要員数モデルの特長を以下に示す。

- (1) 平常時業務の業務所要時間データ調査に基づいた定量的な評価モデルである。
- (2) 遮断器台数、お客さま数等の各支店給電制御所の事業環境変数のほか、操作票の点検多重度、事故対策業務等の運用状況をパラメーターとしたモデルである。
- (3) 業務負荷の変動を考慮した一人当たりの操作実行STEP数の上限を負担感の上限基準値として設定したモデルである。
- (4) 役割分担、コミュニケーション、管理スパン等による当直要員の上下限数を設定したモデルである。

本研究でのヒューマンファクターの考え方は、今後の業務設計・組織設計の様々な局面に援用可能と考える。



第3図 当直要員数に関する意識調査結果



執筆者/尾上幸浩